PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

09-214691

(43) Date of publication of application: 15.08.1997

(51)Int.CI.

H04N 1/107 // G01N 21/86

(21)Application number : 09-008408

(71)Applicant: HEWLETT PACKARD CO <HP>

(22) Date of filing:

21.01.1997

(72)Inventor: BLALOCK TRAVIS N

BAUMGARTNER RICHARD A

HORNAK THOMAS SMITH MARK T

(30)Priority

Priority number : 96 591847

Priority date : 25.01.1996

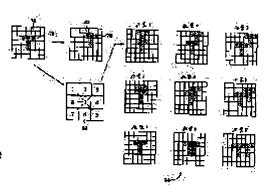
Priority country: US

(54) DEVICE AND METHOD FOR TRACKING RELATIVE MOVEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method tracking the relative movement of the scanner for a scanning object, making a calculation adapt to the relative movement including a curve without making the calculation high grade and complicated one.

SOLUTION: This device has an optical element forming a two-dimensional array and each optical element responds to the optical energy received from related areas and generates an output signal. This output signal values the frame composed of the picture element corresponding to each optical element. A tracking is performed for the relative movement for the scanning object of the device by obtaining the correlation between the value of the reference frame 76 obtained at first time and the value of the sample frame 80 obtained at the second time. The correlation as a whole is determined by the individual correlation total amount for each signal at the inside of the



first frame. The individual correlation sum is along the 8 movement directions within a plane and each correlation sum has the positional relation rotating by 45° to the adjacent one.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出顧公開發号

特開平9-214691

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

 (51)Int.CL*
 織別紀号
 庁内整理番号
 PI
 技術表示箇所

 H 0 4 N
 1/107
 H 0 4 N
 1/04
 A

 # G 0 1 N
 21/86
 G 0 1 N
 21/86

密査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 13 頁)

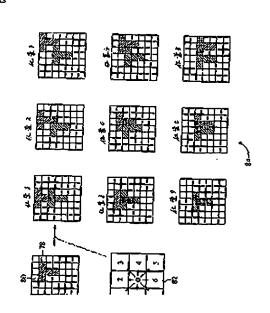
(21)出顯番号	特顯平9−8408	(71)出顧人	590000400
(22)出版日	平成9年(1997) 1 月21日		ヒューレット・パッカード・カンパニー アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル ト ハノーバー・ストリート 3000
(31)優先権主張番号 (32)優先日 (33)優先権主張国	591,847 1996年1月25日 米国 (US)	(72)発明者	トラヴィス・エヌ・ブラロック アメリカ合衆国カリフォルニア州サンタ・ クララ、ポメロイ・アベニュー 1100
		(72)発明者	リチャード・エイ・パウムガートナー アメリカ合衆国力リフォルニア州パロ・ア ルト、ニューウェル・ロード 1860
		(74)代理人	弁理士 上野 英夫
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相対運動をトラッキングする方法および装置

(57)【要約】

【課題】 走査対象に対するスキャナの相対運動を、計算を高度にかつ複雑にせずに曲線を含むその相対運動に順応しながら、トラッキングする方法および装置。

【解疾手段】 本発明による装置は二次元配列を成した 光素子を有し、各光素子が関連する領域から受け取った 光エネルギに応答して出力信号を発生する。該出力信号 は、前記各光素子と対応する画素で構成されるフレーム に値づけする。 装置の走査対象に対する相対運動は、第 1の時刻に得られた基準フレーム76の値と第2の時刻 に得られたサンブル・フレーム80の値との間の相関を 得るととによりトラッキングされる。全体としての相関 は、第1のフレームの内部の各信号についての値々の相 関合計によって挟まる。値々の相関の和は一平面内の八 つの運動方面に沿っており、各々が職のものに対して45



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 装置と関与領域との間の相対運動を追跡 する方法であって、

光素子の二次元配列を各光素子が前記関与領域から前記 光素子で受け取った光エネルギに応答して出力を発生す るように前記装置に固定するステップと、

特定の時刻に光素子の前記二次元配列からの出力から信 号のフレームを得て、連続するフレームが前記光素子の 特定の一つと前記連続フレーム内の特定の信号との間の 対応に関するそれぞれの信号を得るようにするステップ 10 動を追跡することに関する。 であって、第1の特定の時刻に前記信号の第1のフレー ムを得ることおよび第2の特定の時刻に前記信号の第2 のプレームを得ることを含むステップと、

前記第1のフレームの前記信号を前記第2のフレームの 前記前記信号に钼関させるステップであって、

(a) 前記第1のフレームから前記第2のフレームのそ れぞれの信号に対して移動した関係にある信号を選択 し、前記第1のプレームから選択した前記信号が前記第 2のフレームの前記それぞれの信号から移動置だけずれ ているようにするサブステップであって、前記移動置は 20 が必要である。 光素子の前記配列内の単独光素子の移動と対応している ものであるサブステップと、

(b) サブステップ (a) で前記第1のフレームから選 択した前記信号におよび前記第2のフレームの前記それ ぞれの信号に応答して相関出力を発生するサブステップ Ł.

(c) サブステップ (a) および (b) を反復実行して 複数の移動方向の各々について相関出力を発生するサブ ステップとを含む相関させるステップと、

前記相関させるステップで発生された前記相関出力に基 30 づき、前記第1の特定の時刻と前記第2の特定の時刻と の間の、前記装置と前記関与領域との間の相対運動を決 定するステップとを備えている方法。

【調求項2】 装置と関与領域との間の相対運動を追跡 する装置であり、

光エネルギを受け取ったことに応答する光素子の二次元 配列を備えたナビゲーション・センサと、

フレーム内の各信号が各信号が特定の時刻に個別の光素 子で受け取った光エネルギを表している信号のフレーム を得る第1の回路手段であって、前記第1の回路手段は 40 前記信号を出力し、前記信号の各々は前記配列の一つの 光素子に対応するものである第1の回路手段と、

前記第1の回路手段に接続され、前記第1の回路手段か ろ出力された前記信号の第1 および第2のフレームを相 聞きせて前記装置と前記願与領域との間の相対道論を決

受け取るように選択的に接続することができ、各組関信 号発生回路は前記個別光索子に対応する前記信号におよ

び前記他の光索子に対応する前記信号に応答して相関信 号出力を発生する第2の回路手段とを備えている装置。

【発明の詳細な説明】

[0001]

(2)

【産業上の利用分野】本発明は一般に装置と関与する領 域との間の相対運動を追跡する方法および装置に関し、 夏に詳細には、光素子の配列からの信号を用いて組対運

[0002]

【従来の技術】関与する表面に対する装置の移動の経路 を正確に決定することは多様な用途において重要であ る。たとえば、走査原物の像の忠実な表現を得ようとす れば、原物に沿う走査装置の走行に関して正確な情報が、 存在しなければならない。典型的には、スキャナにより 与えられる捕捉像は、記憶装置にディジタル形態で格納 される画素データ配列である。歪みの全く無い像を得る には、原物の像を画案データ配列に忠実に写像すること

【0003】Ertel等の米国特許第5.149,980号は、本 発明の譲受人に譲渡されているが、原物と光素子の配列 との間の所定方向の相対運動を決定するのに相互相関関 数の使用を述べている。との特許は一次元の方法を拡張 して原物と配列との間の二次元相対運動のベクトルを決 定し、二次元平面内の運動、回転、およびスケーリング をトラッキングするようにすることができることを記し ている。

【①①①4】Ertel等の特許は、原物の「シグネイチャ 〈 signature〉」を集めるのに光学センサ配列の使用を 記している。原物の表面組織または他の光学的形態を照 明して結僚することにより、シグネイチャは与えられ る。光の強さは、表面組織の変化と共に画素ごとに変化 する。原物の表面の像を相互相関させることにより配列 と原物との間の組対運動を確認することができる。

【①①05】Ertel等の相互相関は紙シートのような原 物の移動に先立ち決定される光強度値 S 1 (k)(k= 1, 2、…、N)の第1の配列を形成することを含む。次にシ ートを移動し、光強度値S2(k)(k=1, 2, …、N)の第 2の配列をシートについて決定する。相互相關関数を所 定の整数Kに関する相互相関項の数列S 1 (k+1-1) S 2 (k+K-1)の和から形成する。次に相互相関関数値をKの、 またはその対応する連続体の値、たとえば、K=KOを選 定することにより最小にし、次にシートが所定の方向に 移動した距離DをD≒ AMFY/KO Linaであるように検定す

る目的に対して良く動作するが、二次元機構内での運動 を決定するその用途には、各々がそれに対して最大化を 行なう二つまたは三つの変数を備えている二つまたは三 つの相互相関関数の順次最大化が必要である。特許それ 自身が一次元方法の計算の複雑さに比較して二次元拡張 の計算の複雑さに威圧されると記している。

[0007]

【発明が解決しようとする課題】関連する領域に対する 装置の相対運動を、計算を高度にかつ複雑にせずに曲線 を含むその相対運動に順応しながら、トラッキングする 10 方法および装置が必要とされる。

[0008]

【課題を解決するための手段】走査する基板の表面のよ うな関連する領域との間の組対運動をトラッキングする 方法および装置は、少なくとも1つの光素子の二次元配 列を該装置に固定し、光素子が関連する領域から受け取 った光エネルギに応答して出力信号を発生する手段を含 み、更に、配列の出力を組関させる際に最近隣接 (next -nearest neighbor approach) を使用することを含んで らえ、フレーム内の各信号を、配列の単一光素子と関連 付けて動作させる。相対運動は、第1のフレームの信号 と第2のフレームの信号との間の相関を決定することに よりトラッキングされる。全体としての相関は、第1の フレームの内部の各信号についての個々の相関合計によ って決まる。個々の相関の和は一平面内の八つの運動方 向に沿っており、各々が隣のものに対して45 だけ回転 した位置関係にある。第9の和は相対運動が無かった場 台に対するものである。個々の相関は、第1のフレーム の特定の信号に、また第2のフレームの各信号かまたは 30 第2のフレーム内の各信号の最近隣のいずれかに応答す る。

【①①09】第1および第2のフレームの信号の相関に は多数のサブステップがある。第1に 第1のフレーム の個別信号を選択する。決定的ではないが、処理をアナ ログ処理にすることができ、フレームの信号を捕捉画素 値とすることができる。第1のフレームの選択された個 別信号は光素子配列の個別の光素子に対応している。第 2に、第2のフレーム内の多数の信号を選択する。好適 実施例では、選択された第2のフレームの信号は第1の 40 フレームに関して識別された個別光素子に、および個別 光素子を囲む光素子、すなわち、最近隣の光素子に対応 するものである。決定的ではないが、9個の信号を第2 のフレームから遺択し、第2のフレームの信号の8個が 最近職の光差子に対応し、 第9の信号が第1のブレーム

再び好適箕施例を参照すると、第1のフレームの所定の 個別信号に関連する9個の相関出力が存在する。

【①①11】好適には、相関出力を発生するサブステッ プは第1のフレームの他の所定の信号について実行され る。好適実施例は相関出力が第1のフレームにある各信 号について発生され、サブステップの実行が同時に且つ 最近隣処理に関して同じ順序に行なわれるものである。 加算回路を相関出力の合計を得るのに接続することがで

【0012】好適実施例では、各相関出力を第1のフレ ームの画素値と第2のフレームの9個の関連画素値の一 つとの差の平方とすることができる。しかし、祖関出力 を発生する他のアルゴリズムを置き換えることができ

【0013】相関プロセスを信号の第1のフレームを獲 得するステップと信号の第2のフレームを獲得するステ ップとの間の期間中の走行を決定するのに使用すること ができる。好適には、フレームは相対運動が連続するフ レームの間の1画素長より少ない充分な速さで指促され いる。受け取った光エネルギを表す信号のフレームを舗 20 る。アナログ信号処理法の重要な長所はデータの獲得お よび信号処理をユーザが装置、たとえば、手持ち型スキ ャナを処理動作に悪い影響を与えずに適度に高速度で移 動させることができる充分な速さで実行する能力を与え るということである。

> 【①①14】信号の第1および第2のフレームの相関に 続いて、第2のフレームを格納することができ、第2の フレームおよび第2のフレームに続いて得られた第3の フレームを利用して相関処理を続けることができる。代 わりに、第1のブレームの信号を一様に移動させ、関与 領域の像を有効に移動させることができる。移動したフ レームの信号を次に続いて得られる第3のフレームの信 号に相関させる。

> 【①①15】この方法および装置を広く多様な用途に使 用することができる。好酒実施例では、装置は手持ち型 スキャナであり、光素子の二次元配列は像センサに隣接 するナビゲーション・センサである。相関プロセス中に 得られるナビゲーション・データは走査原物と出力像と の間の対応を増すために像センサからの像データを整列 させるのに使用される。

【①①16】本発明の長所は最近隣標道を使用して単独 画素距離の相対変位との相互相関を決定することができ るということである。他の長所は基準像を移動させるこ とにより、多数の画素距離を構断する相互相関を基準像 と比較像との間で追跡できるということである。方法お よび装置は金杏原物の光学的ナビゲーションのため最近

とにより、スキャナに運動の3自由度が与えられる。原物が平面状であれば、自由度の二つは平行移動であり、原物の平面内で互いに垂直であるが、第3の自由度は原物の平面の法律の周りの回転である。回転追跡の結度は、二つのナビゲーション配列を、配列を像センサの反対の端に置いて使用することにより高められる。

[0018]

【実施例】図1を参照すると、携帯用手持ち型走査装置 16が原物14に沿って蛇行経路12を辿つているように図示 されている。原物は紙片でよいが、像が載った他の原物 10 に本発明を用いることもできる。手持ち型走査装置の使 用に際し、紙の微維のような、固有の構造的形態の位置 を追跡することができ、得られる位置情報を使用して像 データを修正することができる。しかし、本発明を、集 請回路の製作を含む他の用途に使用することができる。

【①①19】走査装置10は好適には自給式で且つ電池で動作する。しかし、装置は外部電源にまたはコンピュータまたはネットワークのデータボートへの接続を備えることができる。走査装置は像表示装置16を備えることができる。表示装置は捕らえた像をほとんど直接観察させ 20 ることができる。表示装置は宣大ではない。

【①①2①】走査装置10は3自由度を可能とし、二つは平行移動で一つは回転である。図1に示すように、第1の自由度は原物14に沿う横方向の移動(X輪移動)である。第2の自由度は原物に沿う上方へおよび下方への移動(Y輪移動)である。第3の自由度は像センサ要素の線形配列の回転位置合わせ不良(2軸移動の結果としての仓位置合わせ不良)のある装置を原物14の縁に対して走査する能力である。すなわち、像要素の線形配列を装置移動の方向に垂直に維持する必要はない。

【0021】今度は図1および図2を参照すると、走査 装置16の下側18には、原物14と像センサ22との間の正し い接触を維持するのに役立つ旋回部村20がある。ナビゲ ーション・センサ24および26は像センサの反対端に設置 されている。ナビゲーション・センサは旋回部村に取り 付けられているので、ナビゲーション・センサは像セン サに対して不変位置にある。

【0022】物理的に簡潔にするために、像センサ22は 好適には接触像装置であるが、簡潔があまり関係のない またはより小さい像が欲しい用途では、倍率を1より小 40 さくして、投影光学系を採用するセンサを使用すること ができる。接触像装置は典型的にMippon Sheet Class C ompany Limitedという連邦登録商標であるSELFOC の名のもとに販売されているレンズを採用している。あ まり因習的ではないが インターリープされた光層の配

【0023】図1において、蛇行経路12を4つ程のスウォス、すなわち、原物14を横断する横側から横側へのパスを備えているとして図示してある。ほとんどの用途に役立つ像センサ22の長さは25mmと100mmとの間の範囲にある。スウォスは、走査原物の忠実な表現を生ずるのに縫い綴じプロセスを使用することができるように、重なり領域を備えるべきである。

【0024】〔ナビゲーション・センサ〕 走査装置10は 少なくとも1つのナビゲーション・センサ24または26を 備えている。好適実施例では、装置は、センサを作像セ ンサの両端に置いて、一対のナビゲーション・センサを 構成している。ナビゲーション・センサ24および26は原 物に対する走査装置10の運動を追跡するのに使用され る。

【① 025】 基ナビゲーション・センサは該出・信号処理回路を備えている集積回路基板上に形成された光素子の配列である。40μmの回素距離の範囲にわたり必要な位置積度は2.0μmである。位置精度を非常に高くするには素子ごとに充分異なる信号を得るために個別光素子はわずか数十ミクロンの大きさであることが必要である。好適実施例では、紙原物140上に望ましい回素の大きさは40μmであり、1.5の倍率が結像光学系により達成されるので、ナビゲーション・センサ24および26の光受容器素子は60μm×60μmである。

【0026】図3は単独集積回路チップに好適に形成される回路のプロック図である。チップは二次元像を獲得し処理するように設計されたアナログ信号処理チップであり、相互相関情報を外部コントローラ(図示せず)に与える。上述の実施例では、コントローラは像相互相関30 値を使用してX-Y位置情報を得る。次にX-Y位置情報を使用して図2の作像センザ22を使用して得られた像データから銀形像を正確に再模成する。

【① 0 2 7】 図 3 の実施例では、ナビゲーション・センサ24は32行および68列の光素子を備えた配列である。68 列の転送増幅器の配列17は、信号をナビゲーション・センサ24から64D C除去回路の配列19に行から行へ伝達する。コスト効率の良い像指旋システムでは、作像区域全体に渡って作像する、完全に一定の光強度をもって目標区域を照明することは困難である。一様照明を与える能力はしばしば光学系および光源のコストに比例する。その上、従来の集積光センサのセルごとの校正が無いものでは、集補回路処理技術の限界の結果幾らかの強度変化が生ずる。図 3 のアナログ信号処理チップに使用するナビゲーション・システムでは、入射像と、結像配列に対して異なる位置で先に補らえた後との間で相互相関を計

び光素子感度における低い空間周波数変化は、ナビゲーション像から除去される。計算アレイ213よDC除去回路 19からデータを受け取り、データに関して計算を行なってから相互相関出力をチップ外にあるコントローラに伝える。また図3に示してあるのはチップの各種構成要素

のための制御論理の源25である。

【①①28】DC除去回路19の動作を理解することは計算アレイ21の動作を完全に理解するのに重大ではなく、 したがって詳細には説明しない。しかし、列転送増幅器 (column transfer amplifiers) 17の基本動作を理解するのに役立つ。

【0029】〔光素子信号の列転送〕図4を参照すると、光素子の68列のうちの5つの列28、30、32、34、および36が図示されている。各列について、32行の中の6行38、40、42、44、46、および48が表されている。各列は別々の転送増幅器50、52、54、56、および58と関連して動作する。列を成す光素子は読取りスイッチ60を閉じるととにより関連する転送増幅器に接続されて動作する。図4の回路の動作に際し、二つの光素子が同時に同じ転送増幅器に接続されることはない。

【①①30】各転送増幅器50-58は積分器として動作 し、固定電圧の際に接続されている入力62を備えてい る。第2の入力64が転送コンデンサ68により転送増幅器 の出力に容置的に接続されている。

【0031】図4の回路の動作に際し、光素子の第1行38の読取りスイッチを閉じることができるので、各転送コンデンサ68が第1行の関連光素子で受け取られる光エネルギに対応する電荷を受け取る。受け取られた電荷は出方ライン66を通して後続の処理回路に転送される。単一行の該出は200nsと300nsとの間であると予想されている。第1行の読出に続き、第1行の読出スイッチが開き、転送増幅器はリセットされる。第2行40の読出スイッチが第2行の光素子からの信号を転送するために閉じる。プロセスは光素子の各行が読み出されるまで繰り返される。

【0032】図4の転送増幅器50-58の動作により、光素子の信号は1行1行後続の回路に転送される。図3のDC除去回路は列転送増幅器により確定した時、光素子信号の並列処理を続ける。DC除去回路はナビゲーション・センサ24で受け取った光エネルギを表す64個の信号 40を出力する。図3の裏施例では、信号のフレームは計算アレイにおける画素値から構成されており、画素値はDC除去回路からの64個の信号の32回の転送により得られる。

【0033】「ナビゲーション処理】 関5は特置と関与

続するフレームを相関させるように行なわれる。事実、相関は連続するフレームの像の位置を比較して特定の時刻におけるナビゲーション・センサの位置に関連する情報を与える。このプロセスのスキャナへの応用では、相関の検出を使用して像センサ22により生成されたイメージデータを処理して原物を正確に表現する。

【①①35】最初のステップ70で、信号の基準フレームを得る。基準フレームを開始位置とみなすことができる。後刻での像領域に対するナビゲーション・センサの位置を後刻におけるナビゲーション・センサからの信号のサンブル・フレームを獲得し(72)、次に基準フレームおよび後に獲得したサンブル・フレームに対する相関値を計算する(74)ことにより決定することができる。【①①36】最初の基準フレームの獲得70は結像プロセスを開始すると行なうことがでる。たとえば、走査装置を原物に単に接触させるだけでこの獲得をトリガすることができる。代わりに、走査装置が像プロセスおよびナビゲーションプロセスを開始する開始ボタンを備えることもできる。

20 【0037】ナビゲーション処理を計算で行なうが、この実施例の概念を図6の概念図を参照して記述することができる。7×7画素の基準フレーム76を下形固得形状78の像を備えているように図示してある。後刻(dt)にナビゲーション・センサは、フレーム76に対して変位しているが実質上は同じである箇有の形状を示すサンブル・フレーム80を得る。持続時間dtは好適には下形状78の相対変位が走査装置の運動の速度においてナビゲーション・センサの1画素より小さいように設定される。この相対変位をここでは「マイクロステップ」という。

(1) 0 3 8 】 走査装置が、信号の基準フレームを得るステップと信号のサンブル・フレームを得るステップとの間の期間中に移動していれば、下形状がシフトする。好適実施例は、dtが1つの完全回素を移動させる時間より少ないものであるが、図6の概念的表現は下形状/8が上および古に1完全回素だけシフトしていることを示している。完全回素シフトは、表現を簡単にするためだけに想定されている。

【①①39】図6の部材82はフレーム80の7×7配列の内部の特定の画素の画素値のシーケンシャルなシフトを表している。これちのシーケンシャル・シフトは8個の「最も近接する」(nearest-neighbor. 以降「最近隣」と呼ぶ)画素への個々のオフセットである。すなわち、ステップ「①」はシフトを含まず、ステップ「①」は左上への対角シフトであり、ステップ「②」は上方シフトである。等々、シフトはサンブル・フレーム80のすべて

(6)

9

る。「位置7」には最少数の終付き画素があり、したがって最も高い钼関を持つフレームである。相関結果に基づき、サンブル・フレーム80内のT形状78の位置を先に得た基準フレーム76内の同じ形態の位置に対する対角線的に右上であると決定するが、これは走査装置が時間は中に左下に移動してしまっているということを意味する。

【 0 0 4 1 】 フレームからフレームへの下形状の変位を 決定するために、連続するフレーム76および80にある同 一の下形状の位置を見いだすのに相関が使用される。こ れら変位を加算または積分することにより、走査手順が 20 造行するにつれて結像センサの変位が決定される。

【りり42】先に記したとおり、フレーム対フレームの 相関を「マイクロステップ」と呼ばれる。フレーム・ア クイジション・レートが、変位が単一画素の寸法を超え ないような充分高い値に選定されるからである。 図5を 参照して、ステップ74で祖関値を各々計算するのに続 き、後続の相関処理の前に基準フレームを置き換えるか 否かの判定86を行なう。基準プレームを置き換えるべき でないことが決定されれば、基準フレームの信号。すな わち画素値を変換するか否かに関する決定をステップ88 30 で行なう。図6の丁形状78が基準フレーム75の獲得から サンブル・フレーム80の獲得まで完全画素値だけ変位し ていれば、基準フレーム76の画素値を上古にシフトして 移動基準フレームを形成することができる。これを図り にステップ90で示してある。次にシフトした基準フレー ムをステップ22で獲得した新しいサンブル・フレームと 比較することができる。像形態が画素距離の小さい部分 だけの相対変位を受けているときは、画素値を移動しな い疾定がなされる。

【①①43】ステップ88次戻って、基準フレームを置き 40 換える決定が行なわれれば、図6の標本基準フレーム が、図5のステップ92に示すように、新しい基準フレー ムになる。次に新しいサンプル・フレームをステップで で獲得し、プロセスを続ける。プロセスは高度の相関マーチングを与えるが、基準フレームが定期的に置き換え

ムを系統的に置き換えることができる。

【①①44】像形態の運動の追跡に基づき、フォトレシーバ・アレイと結像される領域との間の相対運動をトラッキングすることができる。本発明を図1および図2に示すような定査装置に適用するにあたり、このナビゲーション情報を使用して像センサ22からの像情報を整理して、原物の像の忠実な表現を与えるようにすることができる。像情報の整列の一つの形態では、像情報に対してタグを位置決めするのにナビゲーション情報を使用することができる。

【①①45】〔計算セル〕図7は図3の計算アレイ21の中の個々のセルの戦略図である。しかし、当業者が理解するように、図5および図6を参照して説明したステップを行なうのに他の回路を使用することもできる。

【0046】像データWDATA(+)は、WR(j)信号 の制御のもとに電荷稿償トランジスタ・スイッチ98によ り、ライン96から計算セル94にロードされた特定の光素 子からの光エネルギを表している。WR())信号を除去 してから、新しいデータをコンデンサ109に保持し、増 幅器102によりバッファする。計算セルは二次元配列を ル内のデータ・セルである。図6を簡単に参照すると、 画素値を格納し、フレーム76%よび80から成る?×7配 列の単一画素に対するシフトさせるのにセルを使用する ことができる。図7のCDATAノード104は、信号の フレームのすべての画案の同時信号処理を可能とする計 算アレイ内の一つのCDATAノードである。最初、C DATAノードの配列は比較像または「基準フレーム」 を集合的に形成している。下に説明するように、CDA TAノードは続いてサンブル・フレームを形成する。制 御入力CDOUT106は信号CDATA、比較データを 選択し、または最近隣出方ノードNN(9)198に対する REFOUTを選択する。

【① 0 4 7】最近隣入力NN (0) ~NN (8) 108, 11 2、114、116、118、120、122、124、および126はライン128に載っているスイッチ制御信号S (0) ~S (8) により別々に選択される。NN (0) ~NN (8) 入力108~126は図6の回案マップ82に従った、最近隣セルの出力である。したがって、ノード108を共に最近隣セルとの接続に対してファンアウト (fan out) する出力として、また、セル94に対する入力として図示してある。スイッチ制御信号は計算アレイの外部にある4-9エンコーダ(図示せず)により生成される。エンコーダへの4 ビット入力は最近隣アドレス (nearest-neighbor address) と呼ばれ、0000(0)から1000(8)までの2 進値を取る。

19

<u>11</u>

に保持される。

【 () () 4.9 】試験のため、ROWTSTA B 142をアサ ートすることができ、NN(6)信号をTEST出力144 まで伝えることができる。セルの行にある各セルからの TEST信号は計算アレイの各列にある共通バスに接続 され、配列の下でマルチプレクスされてチップ外に駆動 される。配列の左縁に沿う標準行デコーダは試験のため の特定の行を選択できるようにする。しかし、試験の特 欲は本発明にとっては重大でない。

【0050】セルの配列に設けられた各計算セル94は、 ステップ74を参照すると、図5で識別された相関値を決 定する回路145を備えている。第1の入力148はREFD ATAノードから基準データを受け取る。第2の入力15 Gはライン128の適切なスイッチ制御信号により選択され た最近隣入力NNINPUTを与える。相関セルの出力 152は電流である。計算アレイの相関出力はすべて共に トラッキング回路154のチップ外の単一の加算抵抗器で 加算される。 加算抵抗器の両端に現われる弯圧は、図5 では钼関値と呼んでいる。

【0051】図7の実施例では、回路146は差の平方(s 20 auared-difference)の計算に基づいている。セル94を 配列の基本構造を修正することなく製品基準の相関を与 えるように修正することができる。副御入力S(0)~ S (8) . REFLD. REFSFT、およびCDOU 下は配列全体に対して包括的である。

【0052】単一セルについておよび全体としての配列 について図6に82で表してある最近隣マップの間の関係 を理解することは重要である。イメージの位置()はイメ ージの現在の位置を指す。位置①から位置1までのイメ ージの移動を参照すると、その表現は、配列のすべての 30 セルにあるイメージ信号が左上方にある隣のセルまで移 動するということである。すなわち、移動は計算アレイ にある単一セルに関連しており、配列内の各セルに関連 している。

【0053】計算アレイの機能性は四つの基本動作によ り最も良く説明することができる。すなわちイメージ・ アクイジション、基準イメージ・ロード、相関計算、お よび墓準イメージ転送である。イメージ・アクイジショ ンとは、新しいイメージ信号を各計算セル94のWDAT Aライン96を経由してロードすることを指す。現在の真 49 セルとの接続以外のセル間接続性を与えることは実験的 施例では40xsごとに信号の新しいフレーム。すなわ ち、画素値が光素子アレイから、列移転増幅器およびD C除去増幅器を介して得られる。

【10054】新しいイメージをロードするプロセスを 「プレーム転送」と呼ぶ、プレーム転送は完了するのに

下がりエッジにより台図される。下に説明する動作はF TBがアサートされていないときにかぎり適切である。 【0055】画素値の基準プレームのロードは、イメー ジ相関を計算する前に必要である。基準フレームをロー ドするには、計算アレイのCDATAノード194にある 信号のすべてをREFHノード13兆に転送しなければな らない。これはCDOUT106およびS (a) をハイに設 定し、REFLD信号をライン132にパルスすることに より行なわれる。基準フレームをS(0)の代わりにS (1)~S(8)入力の一つをアサートすることにより他 の最近隣位置からロードすることもできる。 増帽器 156

は、REFHノード134をREFDATAノード136から バッファする。計算アレイ内のREFDATAノード13 6の二次元配列は集合的に基準プレームとして知られ

【りり56】墓準フレームのロードが完了した後は、計 算アレイは相関の計算の準備ができている。画素値の基 準フレームと後続のサンブル・フレームとの間の相関 は、所望値に最も近い隣のアドレスを設定し、変位追跡。 回路154の 加算抵抗器の両端に現われる電圧を記録する ことにより計算される。フォトレシーバ・アレイが、基 準フレームを得た位置から1画素距離移動していれば、 最小レベルの出力電流が存在することになるので、最近 隣位置の一つにおいて強い相関が検出される。図6にお いて、相関が配列84のPOS!T!ON 7にあるように 検出されている。二次元組関空間での多数の電流出力の 読みから絹間により副画素移動を決定することができ る。

【①057】墓準フレームとそれ自身との間の祖関を、 CDOUT106をローに設定し、REFSET140をパル スすることにより計算することができることに注目され たい。これにより最近隣入力が、サンブル・フレームか ちではなく、基準フレームから来る。

【①①58】図らは基準フレームをシフトするステップ 90を示す。単一基準フレームを、関与するイメージ領域 に対するフォトレシーバ・アレイの多数の画素移動に使 用することができれば、ナビゲーションの精度を改善す ることができる。計算アレイ内部の道筋区域(routing area)の利用可能性が制約されているため、最近隣計算 でない。しかし、多数の画素移動に同じ基準フレームを 使用するには、最近隣セルを越えて「到達」する能力が 必要である。この問題はステップ90での基準フレームシ フトにより解決される。

「0.05.9】ナビゲーション・センサと関与するイメー

たサンプル・フレームとの間の相関になる。基準フレー ムの画素値を新しい位置に移動することにより、セル間 接続性はナビゲーションの請度を犠牲にせずに最小に維 持される。

【0060】墓準フレームの移動は、図5のステップ90 で識別されているが、計算アレイの個々の計算をルの間 で行なわれる。図7の計算セル94を参照すると、第1の ステップでは、REFSFT140をハイにしてREFS H138でREFDATA信号136をサンプル・ホールドし ている。第3のバッファ増帽器158がREFOUT160を 19 との間の相対運動を決定するステップとを備えている方 REFSH信号で駆動する。CDOUT106がローにな り、REFOUT160をNN (0) ノード108で計算セル9 4の出力にすることができる。

【①①61】次に最近隣アドレスをスイッチ制御信号ラ イン128から適切なS (0) ~S (8) 入力を選択するよ うに設定する。たとえば、図6のように、基準フレーム 76が得られた時刻からサンプル・フレーム80が得られた 時刻にわたってT形状78が右上方に移動したことが検出 された場合には、基準フレームを構成する画素値をセル からセルへ右上方に移さなければならない。S(0)~ S (8) 信号はセル入力NNINPUT130のアドレスを 切り替えるから、S(7)をハイにして画素値を図6の8 2の位置?から位置()に移動することができるようにし なければならない。これは計算アレイの各計算セルで行 なわれる。REFOUT160が適切な隣のセルのNNI NPUT130に静定した後、REFLD132をハイにし て、移動した基準値をREF目でサンプル・ホールドす る。この動作が配列の計算セルの各々で行なわれてか ら、計算アレイは再び相関を計算する態勢が完了する。 【10062】 (実施機機)なお、本発明の実施態様の例 30 を以下に示す。

【0063】 (実施懲様1) 装置と関与領域との間の 相対運動を追跡する方法であって、光素子の二次元配列 を各光素子が前記関与領域から前記光素子で受け取った 光エネルギに応答して出力を発生するように前記装置に 固定するステップと、特定の時刻に光素子の前記二次元 配列からの出力から信号のプレームを得て、連続するプ レームが前記光索子の特定の一つと前記連続フレーム内 の特定の信号との間の対応に関するそれぞれの信号を得 るようにするステップであって、第1の特定の時刻に前 40 記信号の第1のプレームを得ることおよび第2の特定の 時刻に前記信号の第2のフレームを得ることを含むステ ップと、前記第1のフレームの前記信号を前記第2のフ レームの前記前記信号に祖関させるステップであって、 (a) 前記簿1のプレームから前記簿2のプレームのそ

14

ものであるサブステップと、(り)サブステップ(a) で前記第1のフレームから選択した前記信号におよび前 記第2のフレームの前記それぞれの信号に応答して相関 出力を発生するサブステップと、(c)サブステップ (a) および(b) を反復実行して複数の移動方向の各 々について相関出力を発生するサブステップとを含む相 関させるステップと、前記相関させるステップで発生さ れた前記相関出力に基づき、前記第1の特定の時刻と前 記第2の特定の時刻との間の、前記装置と前記関与領域 抾。

【0064】〔実施感様2〕 サブステップ (a) およ び(b)をそれぞれ実行する前記サブステップ(c)は 移動しない位置に対して八つの移動方向を選択し、少な くとも八つの相関出力を発生するようにすることを含む ことを特徴とする、実施態様1に記載の方法。

【0065】 (実施懲様3) 前記第1 および第2のフ レームの前記信号を相関させる前記ステップは更に前記 第2のフレームのそれぞれの信号に対して移動しない関 26 係にある前記第1のフレームの前記信号に応答する第9 の相関出力を発生することを含むことを特徴とする、実 施態様2に記載の方法。

【① 066】〔実施應樣4〕 前記プレームを得る前記 ステップは前記特定の時刻に前記光素子で受け取った光 エネルギを表す画素値のフレームを捕らえるステップで あることを特徴とする、実施懲機1に記載の方法。

【0067】〔実施態機5〕 前記第1および第2のフ レームの前記信号を相関させる前記ステップは前記補ら えられた画素値の第2のフレームを前記浦らえられた画 素値の第1のフレームに対して反復移動させ、それによ り各移動について前記相関出力の一つを発生できるよう にすることを含むことを特徴とする。実施感様4に記載 の方法。

【10068】 (実施騰機6) 夏に前記第1のフレーム を格納し、前記格納された第1のフレームの前記信号を 前記第1のフレームの後に得られた複数のフレームの信 号に組関させ、前記サブステップ(a)、(b)。およ び(c)の各々を各相関について実行するステップを値 えていることを特徴とする、実施騰様1に記載の方法。 【①069】〔実施懲憶?〕 相関出力を発生する各サ ブ副ステップ(b) は前記第1のフレームの信号と前記 第2のフレームのそれぞれの信号との差の平方に等しい 値を決定することを含むことを特徴とする、実施態様1 に記載の方法。

【0070】「事物務接8】 前記二次元配列を前記集

15

ることを特徴とする、実施態様1に記載の方法。

【0072】 (実施懲援10) 装置と関与領域との間 の相対運動を追跡する装置であり、光エネルギを受け取 ったことに応答する光素子の二次元配列を備えたナビゲ ーション・センサと、フレーム内の各信号が各信号が特 定の時刻に個別の光素子で受け取った光エネルギを表し ている信号のフレームを得る第1の回路手段であって、 前記第1の回路手段は前記信号を出力し、前記信号の各 ャは前記配列の一つの光素子に対応するものである第1 の回路手段と、前記第1の回路手段に接続され、前記第 10 方法。 1の回路手段から出力された前記信号の第1および第2 のフレームを祖関させて前記装置と前記閣与領域との間 の相対運動を決定する第2の回路手段であって、前記第 2の回路手段は相関信号発生回路を前記信号と1対1の 対応を成して備えており、各相関信号発生回路は前記配 列の個別光素子に対応する信号を受け取り、且つ他に前 記配列内の前記個別光素子に直接隣接する他の光素子に 対応する信号を受け取るように選択的に接続することが でき、各相関信号発生回路は前記個別光素子に対応する 前記信号におよび前記他の光素子に対応する前記信号に 20 応答して相関信号出力を発生する第2の回路手段とを備 えている装置。

【0073】 (実施感憶11) 更に前記ナビゲーショ ン・センサに固定された像センサを備えており、前記像 センサは前記関与領域の像情報を形成する複数の光素子 を備えていることを特徴とする、実施感様10に記載の 装置。

【0074】 〔実施懲様12〕 夏に前記相関出方回路 からの前記出力に基づき前記像情報に位置の名札を付け 記載の装置。

【0075】〔実施懲援13〕 前記組閥信号発生回路 は、各々が前記配列の前記個別光素子からの第1の入力 および前記他の光素子に直列に接続されている第2の入 力を備えていることを特徴とする、実施機様10に記載 の装置。

【()()76】 (実施懲様14) 関与する表面に対する スキャナ装置の移動を追跡して前記表面の像を形成する 方法であって、像センザを前記スキャナ装置に固定する 固定するステップであり、前記配列内の前記光素子の各 々にはそれに隣接する複数の最近隣の光素子が存在して いるステップと、前記像センサを使用して関与する前記 表面の第1の像情報を形成するステップと、光素子の前 起配列を使用して関与する節記表面の第2の優情期を形

パターンを相関させるサブステップであって、各光素子 について複数の相関出力を発生することを含んでおり、 前記相関出力は前記各光素子で受け取った光エネルギお よび各前記光素子の前記最近隣の光素子で受け取った光 エネルギに応答すめものであるサブステップと、(り) サブステップ(a)で相関させた表面反射率の前記パタ ーンに基づき、関与する前記表面に対する前記スキャナ 装置の走行の大きさおよび方向を決定するサブステップ とを備えている像情報位置決めステップとを備えている

【①077】 (実施懸様15) 複数の相関出力を発生 する前記サブステップは 第1の特定の時刻に前記各光 素子で受け取った光エネルギを表す画素値と前記最近隣 の光素子でおよび前記第1の特定の時刻より後の第2の 特定の時刻に前記各光素子で受け取った光エネルギを表 す九つの画素値との差の平方に等しい九つの出力を形成 することを含むことを特徴とする、実施感様14に記載

【0078】 (実施騰機16) 少なくとも一つの二次 元配列を固定する前記ステップは第1 および第2の配列 を前記像センサの反対側に位置決めするステップである ことを特徴とする、実施態様1.4に記載の方法。

【0079】〔実施懲機17〕 関与する表面の像を形 成するスキャナであって、ハウジングと、前記ハウジン グに固定され、前記関与する表面の像情報を捕らえる像 センサと、前記ハウジングに固定され、ナビゲーション 情報を形成する光素子の二次元配列であり、前記配列内 の各光素子には前記各光素子に隣接して少なくとも一つ の最近隣光素子が存在する光素子の二次元配列と、構成 る手段を備えていることを特徴とする。実施籐縒11に、30、されている前記光案子から前記ナビゲーション情報の連 続するフレームを捕らえ、各フレームが、各画素値が前 記各フレームを捕らえた時刻に対応する光素子で光エネ ルギを受け取ったことに応答する画素値を備えているよ うにするフレーム手段と、前記フレーム手段に接続さ れ、第1のフレームの各画素値を前記各画素値が対応し ている光素子の最近隣光素子に対応する第2のフレーム の画素値と相関させる手段とを備えているスキャナ。

【0080】〔実施懸機18〕 前記二次元配列。前記 フレーム手段。および相関させる前記手段の各々は単一 ステップと、光素子の二次元配列を前記スキャナ装置に 40 基板上に形成されていることを特徴とする、実施態様! 7に記載のスキャナ。

> 【①081】〔実施懸機19〕 更に、相関させる前記 手段に接続され、前記第1および第2のフレームの画素 値の組闕の検出に応答して前記像情報を構成する手段を 借えていることを特徴とする。 穹飾錦鉾17に記載のえ

(10)

特闘平9-214691

\-

を備えていることを特徴とする、実施態様 1 9 に記載の スキャナ。

17

[0083]

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、スキャナ等の定査装置において、関連する領域に対するその装置の相対運動を、計算を高度にかつ複雑にせずに曲線から成るその相対運動に順応しながらトラッキングすることができるようになるため、計算機構を簡略化することができ、生産コストの低減を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】蛇行経路に追随する手持ち型走査装置の斜視図である。

【図2】図1の走査装置のイメージセンサおよびナビゲーション・センサの背面図である。

【図3】本発明によるフォトレシーバ・アレイおよび処 理回路のブロック図である。

【図4】図3の処理回路の光素子のアレイおよび転送増幅器のブロック図である。

*【図5】図1の走査装置のナビゲーション処理の一実施 例の動作図である。

【図6】図5の選択されたステップの概略図である。 【図7】図3の計算アレイの計算セルの一実施例である。

【符号の説明】

10…走査装置

12…蛇行経路

14…原物

19 17…転送增幅器

19…DC除去回路

20… 旋回部材

21…計算アレイ

22…像センザ

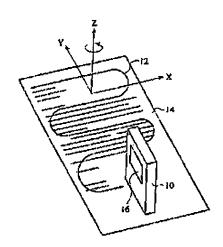
24…ナビゲーション・センサ

26…ナビゲーション・センサ

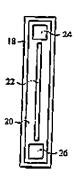
78… T形状

85・サンプル・フレーム

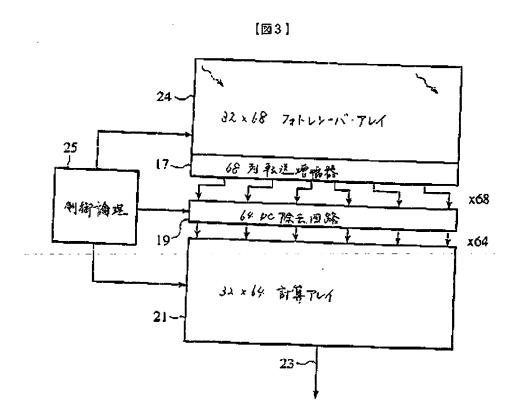
[図1]

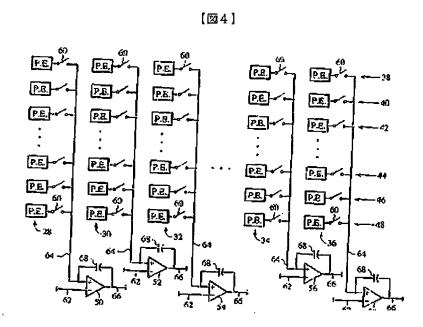


【図2】





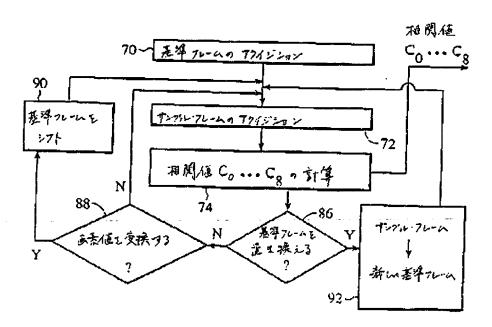


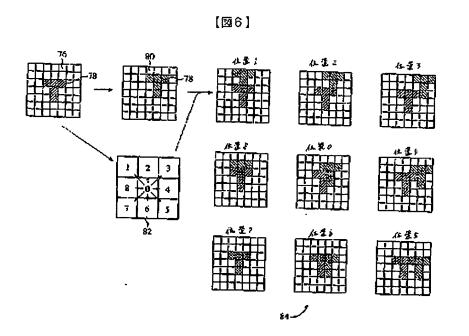


(12)

特関平9-214691

[図5]

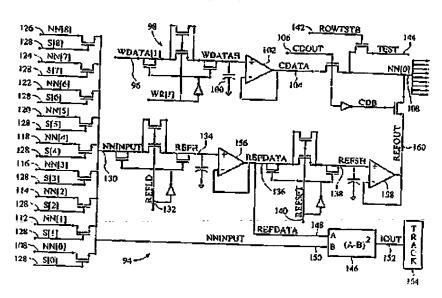




(13)

特関平9-214691

[27]



フロントページの続き

(72)発明者 トーマス・ホーナック アメリカ合衆国カリフォルニア州ボート ラ・バリー コールマイン・ビュー 1 (72)発明者 マーク・ティー・スミス アメリカ台衆国カリフォルニア州サン・マ テオ、ピコ・アベニュー 726